

## PA-VT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 25 April 2001 (25.04.01)	<b>JAPON</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> M213P-F1117	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>International application No.</b> PCT/JP00/04625	<b>International filing date</b> (day/month/year) 11 July 2000 (11.07.00)

**1. The following indications appeared on record concerning:**

the applicant       the inventor       the agent       the common representative

Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

the person       the name       the address       the nationality       the residence

Name and Address  ECOLOGY CORP., 1-2-905, Koishikawa 2-chome Bunkyo-ku Tokyo 112-0002 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

### 3. Further observations, if necessary:

The applicant identified in Box 2 should be included on the record as an additional applicant for all designated States except US.

**4. A copy of this notification has been sent to:**

the receiving Office

the International Searching Authority

X the International Preliminary Examining Authority

the designated Offices concerned

the elected Offices concerned

other:

<p><b>The International Bureau of WIPO</b> <b>34, chemin des Colombettes</b> <b>1211 Geneva 20, Switzerland</b></p>	<p><b>Authorized officer</b></p>
	<p><b>Susumu Kubo</b></p>
<p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 25 January 2001 (25.01.01)	
International application No.: PCT/JP00/04625	Applicant's or agent's file reference: M213P-F1117
International filing date: 11 July 2000 (11.07.00)	Priority date: 19 July 1999 (19.07.99)
Applicant: MURATA, Toshiaki et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
05 December 2000 (05.12.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year)  
30 October 2000 (30.10.00)Applicant's or agent's file reference  
M213P-F1117International application No.  
PCT/JP00/04625International publication date (day/month/year)  
Not yet published

Applicant

MITSUI ENGINEERING &amp; SHIPBUILDING CO., LTD. et al

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KAWAKITA, Takenaga  
Sowa Building  
3-6, Nihonbashi-kayabacho 2-chome  
Chuo-ku  
Tokyo 103-0025  
JAPON

RECEIVED

NOV. 13. 2000

TAKENAGA KAWAKITA

CERTIFIED PATENT ATTORNEY

## IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)  
11 July 2000 (11.07.00)Priority date (day/month/year)  
19 July 1999 (19.07.99)

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
19 July 1999 (19.07.99)	11/204763	JP	25 Augu 2000 (25.08.00)
10 Dece 1999 (10.12.99)	11/351940	JP	25 Augu 2000 (25.08.00)
31 Janu 2000 (31.01.00)	2000/22384	JP	25 Augu 2000 (25.08.00)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

S. Mandallaz

Telephone No. (41-22) 338.83.38

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

RECEIVED

MAY. - 7. 2001

TAKENAGA KAWAKITA  
CERTIFIED PATENT ATTORNEY

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)Date of mailing (day/month/year)  
25 April 2001 (25.04.01)Applicant's or agent's file reference  
M213P-F1117International application No.  
PCT/JP00/04625

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KAWAKITA, Takenaga  
Sowa Building  
3-6, Nihonbashi-kayabacho 2-chome  
Chuo-ku  
Tokyo 103-0025  
JAPON

## IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)  
11 July 2000 (11.07.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

the applicant     the inventor     the agent     the common representative

Name and Address

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

the person     the name     the address     the nationality     the residence

Name and Address

ECOLOGY CORP.,  
1-2-905, Koishikawa 2-chome  
Bunkyo-ku  
Tokyo 112-0002  
Japan

State of Nationality

State of Residence

JP

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

The applicant identified in Box 2 should be included on the record as an additional applicant for all designated States except US.

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Susumu Kubo

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/762126

10/03/545  
PCT

特許協力条約

ECD 01 JUN 2001

WIPO PCT

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の審査記号 M213P-F1117	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPOO/04625	国際出願日 (日.月.年) 11.07.00	優先日 (日.月.年) 19.07.99
国際特許分類 (IPC) Int.Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86		
出願人（氏名又は名称） 三井造船株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で        ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I  国際予備審査報告の基礎
- II  優先権
- III  新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV  発明の単一性の欠如
- V  PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI  ある種の引用文献
- VII  国際出願の不備
- VIII  国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 05.12.00	国際予備審査報告を作成した日 18.05.01
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 内田 淳子 電話番号 03-3581-1101 内線 3452
	4C 8115

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面 第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
図面 第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ
- 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項
- 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5.  この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条 (PCT35条(2)) に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

## 新規性 (N)

請求の範囲	2-14	有
請求の範囲	1	無

## 進歩性 (I S)

請求の範囲	1-14	有
請求の範囲	1-14	無

## 産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲	1-14	有
請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

## 国際調査報告に引用した文献

文献1: WO, 94/11092, A1 (東陶機器株式会社),  
26.5月. 1994 (26.05.94), 請求の範囲, 明細書  
1-3頁&EP, 630679, A1 &US, 5874701, A

文献2: JP, 2-280818, A (松下電器産業株式会社),  
16.11月. 1990 (16.11.90), 特許請求の範囲,  
第2頁右上欄第7行-左下欄第6行, (ファミリーなし)

文献3: 日本国実用新案登録出願3-80790号 (日本国実用新案登録出願公  
開5-32039号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影し  
たマイクロフィルム (カルソニック株式会社), 27.4月. 1993

(27.04.93), 請求項1, 第4段落 (ファミリーなし)

文献4: JP, 10-155887, A (持磨正), 16.6月. 1998  
(16.06.98), 文献全体, 特に、特許請求の範囲, 第12段落,  
実施例1, 図1 (ファミリーなし)

## 説明

## &lt;請求の範囲1について&gt;

文献1-3には、光触媒の存在下で紫外線を照射することにより、汚染空気を処理する方法が記載されており、このうち、文献1, 2には、光触媒として、酸化チタンを用いることも記載されているので、本願請求の範囲1に記載の発明は、文献1, 2の記載から、新規性を有しない。また、文献3には、光触媒として酸化チタンを用いることは記載されていないが、酸化チタンは光触媒の代表的なものであり、酸化チタンを選択することに困難性は認められないので、本願請求の範囲1に記載の発明は、進歩性を有しない。

## &lt;請求の範囲2-14について&gt;

文献4には、空気に180-200nmの紫外線を照射してオゾンを発生させ、次いで波長200-300nm及び300-420nmの紫外線を順次照射することからなる空気の殺菌・浄化方法及び装置が記載されている。文献4には、光触媒を用いることは記載されていないが、文献4に記載の方法は、オゾン、活性酸素分子及びスーパーオキシドの酸化力を利用して、空気中の細菌及び悪臭物質を分解するものであるので、紫外線の照射により活性酸素分子及びスーパーオキシドを生成する光触媒を併用することは、当業者が容易に想到し得るものと認められる。したがって、本願請求の範囲2, 3, 8-10に記載の発明は進歩性を有しない。

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

上記活性分子等の反応においては水が生成すること、及び、屋内空調装置において調湿を行うことは周知の事項であるから、さらに乾燥工程を付加することは、当業者が容易になし得るものである。したがって、本願請求の範囲7, 14に記載の発明は、進歩性を有しない。

本願請求の範囲4-6, 11-13に記載されたものは、光触媒の態様として周知のものと認められるので、請求の範囲4-6, 11-13に記載の発明は進歩性を有しない。

IT  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference M213P-F1117	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/04625	International filing date (day/month/year) 11 July 2000 (11.07.00)	Priority date (day/month/year) 19 July 1999 (19.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61L 9/00, 9/20, B01D 53/34, 53/86		
Applicant MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 December 2000 (05.12.00)	Date of completion of this report 18 May 2001 (18.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04625

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

 the international application as originally filed the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the drawings:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4.  The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04625

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-14	YES
	Claims	1	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-14	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## Documents cited in the ISR:

Document 1: WO, 94/11092, A1 (Toto Ltd.), 26 May 1994 (26.05.94), Claims; Description, pages 1 to 3 & EP, 630679, A1 & US, 5874701, A

2: JP, 2-280818, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 November 1990 (16.11.90), Claims; page 2, upper right column, line 7 to lower left column, line 6 (Family: none)

3: Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 3-80790 (Laid-open No. 5-32039) (Calsonic Corporation), 17 April 1993 (17.04.93), claim 1; paragraph no. 4 (Family: none)

4: JP, 10-155887, A (Tadashi Mochiki), 16 June 1998 (16.06.98), entire document, particularly the claims, paragraph no. 12, working example 1, and Fig. 1 (Family: none)

## Explanation

## &lt;Concerning claim 1&gt;

Documents 1 to 3 describe a method for treating polluted air by shining ultraviolet light in the presence of a photocatalyst. Since documents 1 and 2 further describe using titanium oxide as the photocatalyst, the invention described in claim 1 of the present application lacks novelty in view of documents 1 and 2. Although document 3 does not describe the idea of using titanium oxide as the photocatalyst, the invention described in claim 1 also fails to provide an inventive step because titanium oxide is representative as a photocatalyst and no difficulty is recognized in the selection of titanium oxide.

## &lt;Concerning claims 2 to 14&gt;

Document 4 describes a method and device for disinfecting and purifying air, wherein air is irradiated with ultraviolet light having a wavelength of 180 to 200 nm so as to generate ozone and then the air is irradiated sequentially with ultraviolet light having a wavelength of 200 to 300 nm and ultraviolet light having a wavelength of 300 to 420 nm. Although document 4 does not describe using a photocatalyst, the method described in document 4 uses the oxidizing power of ozone, active oxygen molecules, and superoxide to decompose bacteria and odorous substances in air. One skilled in the art could have easily conceived the idea of including the use of a photocatalyst that generates active oxygen molecules and superoxides when irradiated with ultraviolet light. Therefore, the inventions described in claims 2, 3, and 8 to 10 of the present application do not involve an inventive step.

The fact that water is produced in the reaction of the aforementioned active molecules and the idea of adjusting humidity in an indoor air conditioning unit are well known matters and, thus, one skilled in the art could have easily arrived at the idea of adding a drying step. Therefore, the inventions described in claims 7 and 14 of the present application do not involve an inventive step.

The inventions described in claims 4 to 6 and 11 to 13 of the present application are found to use a well-known mode for the photocatalyst. Therefore, the inventions described in claims 4 to 6 and 11 to 13 do not involve an inventive step.

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT36条及びPCT規則70)

出願人又は代理人 の書類記号 M213P-F1117	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/04625	国際出願日 (日.月.年) 11.07.00	優先日 (日.月.年) 19.07.99
国際特許分類 (IPC) Int.Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86		
出願人（氏名又は名称） 三井造船株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で        ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I  国際予備審査報告の基礎
- II  優先権
- III  新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV  発明の単一性の欠如
- V  PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI  ある種の引用文献
- VII  国際出願の不備
- VIII  国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 05.12.00	国際予備審査報告を作成した日 18.05.01
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 内田 淳子 4C 8115  電話番号 03-3581-1101 内線 3452

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
 PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

この国際出願に含まれる書面による配列表  
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表  
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5.  この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかつたものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT第35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	2-14	有
	請求の範囲	1	無

進歩性 (IS)	請求の範囲	1-14	有
	請求の範囲		無

産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-14	有
	請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

## 国際調査報告に引用した文献

文献1: WO, 94/11092, A1 (東陶機器株式会社),  
26.5月. 1994 (26.05.94), 請求の範囲, 明細書  
1-3頁&EP, 630679, A1 &US, 5874701, A

文献2: JP, 2-280818, A (松下電器産業株式会社),  
16.11月. 1990 (16.11.90), 特許請求の範囲,  
第2頁右上欄第7行-左下欄第6行, (ファミリーなし)

文献3: 日本国実用新案登録出願3-80790号 (日本国実用新案登録出願公開5-32039号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影し  
たマイクロフィルム (カルソニック株式会社), 27.4月. 1993  
(27.04.93), 請求項1, 第4段落 (ファミリーなし)

文献4: JP, 10-155887, A (持磨正), 16.6月. 1998  
(16.06.98), 文献全体, 特に、特許請求の範囲, 第12段落,  
実施例1, 図1 (ファミリーなし)

## 説明

## &lt;請求の範囲1について&gt;

文献1-3には、光触媒の存在下で紫外線を照射することにより、汚染空気を処理する方法が記載されており、このうち、文献1, 2には、光触媒として、酸化チタンを用いることも記載されているので、本願請求の範囲1に記載の発明は、文献1, 2の記載から、新規性を有しない。また、文献3には、光触媒として酸化チタンを用いることは記載されていないが、酸化チタンは光触媒の代表的なものであり、酸化チタンを選択することに困難性は認められないので、本願請求の範囲1に記載の発明は、進歩性を有しない。

## &lt;請求の範囲2-14について&gt;

文献4には、空気に180-200nmの紫外線を照射してオゾンを発生させ、次いで波長200-300nm及び300-420nmの紫外線を順次照射することからなる空気の殺菌・浄化方法及び装置が記載されている。文献4には、光触媒を用いることは記載されていないが、文献4に記載の方法は、オゾン、活性酸素分子及びスーパーオキシドの酸化力をを利用して、空気中の細菌及び悪臭物質を分解するものであるので、紫外線の照射により活性酸素分子及びスーパーオキシドを生成する光触媒を併用することは、当業者が容易に想到し得るものと認められる。したがって、本願請求の範囲2, 3, 8-10に記載の発明は進歩性を有しない。

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

補充欄（いざれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること）

## 第 V 欄の続き

上記活性分子等の反応においては水が生成すること、及び、屋内空調装置において調湿を行うことは周知の事項であるから、さらに乾燥工程を付加することは、当業者が容易になし得るものである。したがって、本願請求の範囲7, 14に記載の発明は、進歩性を有しない。

本願請求の範囲4-6, 11-13に記載されたものは、光触媒の態様として周知のものと認められるので、請求の範囲4-6, 11-13に記載の発明は進歩性を有しない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

II/T  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference M213P-F1117	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP00/04625	International filing date (day/month/year) 11 July 2000 (11.07.00)	Priority date (day/month/year) 19 July 1999 (19.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61L 9/00, 9/20, B01D 53/34, 53/86		
Applicant MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 December 2000 (05.12.00)	Date of completion of this report 18 May 2001 (18.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04625

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

the international application as originally filed  
 the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

the drawings:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).  
 the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).  
 the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

contained in the international application in written form.  
 filed together with the international application in computer readable form.  
 furnished subsequently to this Authority in written form.  
 furnished subsequently to this Authority in computer readable form.  
 The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.  
 The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4.  The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages \_\_\_\_\_  
 the claims, Nos. \_\_\_\_\_  
 the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	2-14	YES
	Claims	1	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-14	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

Documents cited in the ISR:

Document 1: WO, 94/11092, A1 (Toto Ltd.), 26 May 1994 (26.05.94), Claims; Description, pages 1 to 3 & EP, 630679, A1 & US, 5874701, A

2: JP, 2-280818, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 November 1990 (16.11.90), Claims; page 2, upper right column, line 7 to lower left column, line 6 (Family: none)

3: Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 3-80790 (Laid-open No. 5-32039) (Calsonic Corporation), 17 April 1993 (17.04.93), claim 1; paragraph no. 4 (Family: none)

4: JP, 10-155887, A (Tadashi Mochiki), 16 June 1998 (16.06.98), entire document, particularly the claims, paragraph no. 12, working example 1, and Fig. 1 (Family: none)

Explanation

<Concerning claim 1>

Documents 1 to 3 describe a method for treating polluted air by shining ultraviolet light in the presence of a photocatalyst. Since documents 1 and 2 further describe using titanium oxide as the photocatalyst, the invention described in claim 1 of the present application lacks novelty in view of documents 1 and 2. Although document 3 does not describe the idea of using titanium oxide as the photocatalyst, the invention described in claim 1 also fails to provide an inventive step because titanium oxide is representative as a photocatalyst and no difficulty is recognized in the selection of titanium oxide.

<Concerning claims 2 to 14>

Document 4 describes a method and device for disinfecting and purifying air, wherein air is irradiated with ultraviolet light having a wavelength of 180 to 200 nm so as to generate ozone and then the air is irradiated sequentially with ultraviolet light having a wavelength of 200 to 300 nm and ultraviolet light having a wavelength of 300 to 420 nm. Although document 4 does not describe using a photocatalyst, the method described in document 4 uses the oxidizing power of ozone, active oxygen molecules, and superoxide to decompose bacteria and odorous substances in air. One skilled in the art could have easily conceived the idea of including the use of a photocatalyst that generates active oxygen molecules and superoxides when irradiated with ultraviolet light. Therefore, the inventions described in claims 2, 3, and 8 to 10 of the present application do not involve an inventive step.

The fact that water is produced in the reaction of the aforementioned active molecules and the idea of adjusting humidity in an indoor air conditioning unit are well known matters and, thus, one skilled in the art could have easily arrived at the idea of adding a drying step. Therefore, the inventions described in claims 7 and 14 of the present application do not involve an inventive step.

The inventions described in claims 4 to 6 and 11 to 13 of the present application are found to use a well-known mode for the photocatalyst. Therefore, the inventions described in claims 4 to 6 and 11 to 13 do not involve an inventive step.

---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E P

U S

P C T

## 特許協力条約

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 M213P-F1117	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP00/04625	国際出願日 (日.月.年) 11.07.00	優先日 (日.月.年) 19.07.99	
出願人(氏名又は名称) 三井造船株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

この国際出願に含まれる書面による配列表

この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3.  発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は  出願人が提出したものを承認する。  
 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は  出願人が提出したものを承認する。  
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 1 図とする。  出願人が示したとおりである.  なし  
 出願人は図を示さなかった。  
 本図は発明の特徴を一層よく表している。

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第III欄 要約（第1ページの5の続き）

## 要 約 書

本発明は、酸素含有ガスを瞬間的に殺菌、脱臭、浄化処理するのみならず、該ガス中に含まれる難分解性の有機化合物を炭酸ガスや水等の低分子化合物に分解することができる、酸素含有ガスの浄化方法及び装置を提供することを目的としており、この方法は被処理空気に110nm以上、200nm未満の短波長紫外線を照射してオゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理された空気に、300nm以上、380nm以下の長波長紫外線を照射して前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2及び／又は第3の工程を斜方晶酸化チタン粒子、又は該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒の存在下に行うことの特徴とする。

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO, 94/11092, A1 (東陶機器株式会社), 26. 5月. 1994 (26. 05. 94), 請求の範囲, 明細書1-3頁, & EP, 630679, A1 & US, 5874701, A	1 m892 2-14
X	JP, 2-280818, A (松下電器産業株式会社), 16. 11月. 1990 (16. 11. 90), 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第7行-左下欄第6行, (ファミリーなし)	1 2-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.09.00

国際調査報告の発送日

03.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田 淳子

4C 8115

電話番号 03-3581-1101 内線 3452

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	日本国実用新案登録出願 3-80790号 (日本国実用新案登録出願公開 5-32039号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (カルソニック株式会社), 27. 4月. 1993 (27. 04. 93), 請求項1, 第4段落 (ファミリーなし)	1 2-14
Y	JP, 10-155887, A (持磨正), 16. 6月. 1998 (16. 06. 98), 文献全体, 特に、特許請求の範囲, 第12段落, 実施例1, 図1 (ファミリーなし)	2-14

6m892 ✓

---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/05441 A1

(51) 国際特許分類: A61L 9/00, 9/20, B01D 53/34, 53/86

(21) 国際出願番号:  PCT/JP00/04625(22) 国際出願日:  2000年7月11日 (11.07.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願平11/204763 1999年7月19日 (19.07.1999) JP

特願平11/351940 1999年12月10日 (10.12.1999) JP

特願2000/22384 2000年1月31日 (31.01.2000) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三井造船株式会社 (MITSUI ENGINEERING &amp; SHIPBUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒104-0045 東京都中央区築地5丁目6番4号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村田逞詮 (MURATA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒104-0045 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP). 菊池真道 (KIKUCHI, Masamichi) [JP/JP]; 〒161-0031 東京都新宿区西落合4-12-11 Tokyo (JP). 阿部一雄 (ABE, Kazuo) [JP/JP]; 〒104-0045 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP).

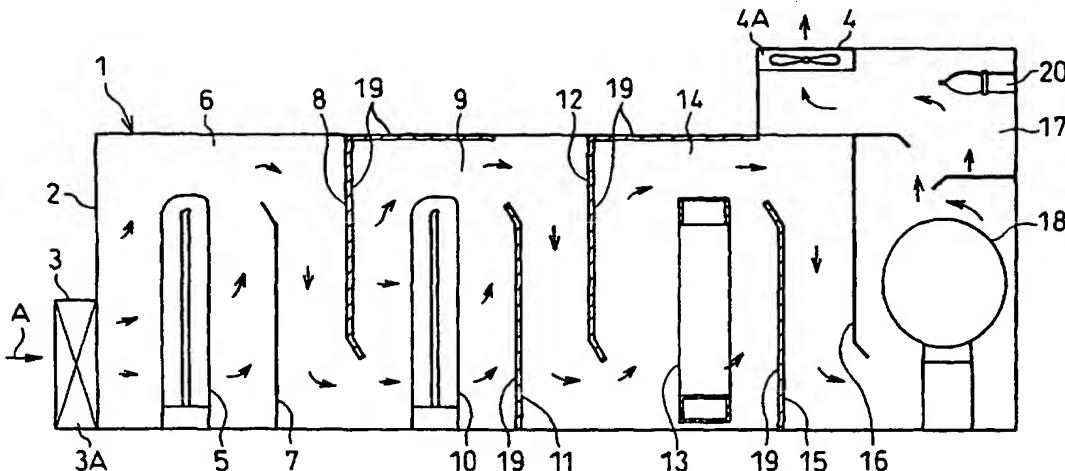
(74) 代理人: 川北武長 (KAWAKITA, Takenaga); 〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目3番6号 宗和ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

/統葉有/

(54) Title: PROCESS AND APPARATUS FOR PURIFICATION OF OXYGEN-CONTAINING GAS

(54) 発明の名称: 酸素含有ガスの浄化方法および装置



WO 01/05441 A1

(57) Abstract: A process for purifying an oxygen-containing gas, characterized in that the process comprises a first step of irradiating an ultraviolet ray having a short wavelength of 110 nm or more and less than 200 nm to a gas such as air to be treated, to thereby generate ozone, a second step of irradiating an ultraviolet ray having a medium wavelength of 200 nm or more and less than 300 nm to the gas having been treated in the first step, to thereby form active oxygen, and a third step of irradiating an ultraviolet ray having a long wavelength of 300 to 380 nm to the gas having been treated in the second step, to thereby convert the above active oxygen to an oxygen molecule in a ground state, wherein at least the second and/or third steps are carried out in the presence of a photocatalyst preferably comprising orthorhombic titanium oxide particles or said particles and, carried thereon, fine particles of another metal; and an apparatus for the process. The process can be employed for sterilizing, deodorizing and purifying an oxygen-containing gas instantaneously and also for decomposing an organic compound which is difficult to decompose by means of a conventional process to a low molecular weight compound such as carbon dioxide or water.

/統葉有/



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明は、酸素含有ガスを瞬間的に殺菌、脱臭、浄化処理するのみならず、該ガス中に含まれる難分解性の有機化合物を炭酸ガスや水等の低分子化合物に分解することができる、酸素含有ガスの浄化方法及び装置を提供することを目的としており、この方法は被処理空気に 1 10 nm 以上、 200 nm 未満の短波長紫外線を照射してオゾンを生成させる第 1 の工程と、第 1 の工程で処理された空気に、 200 nm 以上、 300 nm 未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第 2 の工程と、第 2 の工程で処理された空気に、 300 nm 以上、 380 nm 以下の長波長紫外線を照射して前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第 3 の工程とを含み、少なくとも前記第 2 及び／又は第 3 の工程を斜方晶酸化チタン粒子、又は該粒子に他の金属微粒子を担持させた光触媒の存在下に行うこととする。

明細書  
酸素含有ガスの浄化方法および装置

技術分野

5 本発明は酸素含有ガスの浄化方法および装置に関し、特に空気の殺菌、脱臭や、クリーンルームに好適に用いられる空気の浄化のみならず、難分解性の有機化合物や、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO、アンモニア等の無機系大気汚染物質も分解して無害化することができる酸素含有ガスの浄化方法および装置に関する。

背景技術

10 従来、酸素含有ガス（以下、簡潔にするため空気と称することがある）の浄化処理方法としては、（1）オゾン発生器によりオゾンを発生し、拡散させる方法、（2）殺菌灯により殺菌する方法、（3）クリーンルーム等に設置されるHEPAフィルタやケミカルフィルタを使用する方法が知られている。

15 しかしながら、（1）のオゾン拡散法は人体に有害なオゾンを放出する、（2）の方法は波長254nmの紫外線を用いるのが主体で、活性酸素の生成がないので大量の空気を瞬間に殺菌することができず、また殺菌灯の影の部分についてはその効果はなく、さらに（3）のHEPAフィルタを用いる方法は単に菌をフィルタで捕集するのみで殺菌効果がなく、ケミカルフィルタを用いるときは殺菌効果を付与することができるが、フィルタの交換に手間がかかり、また適切な交換時期を過ぎると逆に菌が繁殖したりする等の問題がある。また、被処理空气中に難分解性の有機化合物、例えば塩素含有芳香族化合物が含まれる場合には、これらの分解除去は上記方法では不可能であった。

発明の開示

20 本発明の1つの目的は、上記従来技術の問題点を解消し、大量の処理すべき空気（以下、簡潔にするため「処理すべき」を省略することがある）を瞬間に殺菌、脱臭、浄化処理し、人畜無害のクリーンな空気を再生することができる空気の浄化方法および装置を提供することにある。本発明の他の目的は、空気中に難分解性の有機化合物が含有されていても、これらの中の炭素連鎖、例えば単結合、二、三重結合を切断して、該化合物を炭酸ガスや水等の低分子化合物に分解する

ことができる空気の浄化方法および装置を提供することにある。

本発明による空気の浄化方法は、空気に酸化チタンを含む光触媒の存在下で紫外線を照射することを特徴としている。より詳しく述べると、本発明の空気の浄化方法は、空気中に、例えば 110 nm 以上、200 nm 未満の短波長紫外線を 5 照射して、オゾンを生成させる第 1 の工程と、第 1 の工程で処理された空気にさらに 200 nm 以上、300 nm 未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第 2 の工程と、第 2 の工程で処理された空気にさらに 300 nm 以上、3 80 nm 以下 10 の長波長紫外線を照射して、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第 3 の工程とを含み、少なくとも前記第 2 および／または第 3 の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴としている。空気中にオゾンを生成させる工程は、前記の紫外線を照射するに限定されず、例えば空气中で無声放電を行う等の方法で行ってもよい。

光触媒は、通常、 $TiO_2$  のような光半導体粒子に所望により電極として A g のような金属微粒子を担持させた粒子からなる。光半導体粒子としては、一般に 15 よく知られている正方晶型酸化チタン粒子（アナタース型およびルチル型）を用いることができるが、特に斜方晶型酸化チタン粒子、または他の金属微粒子を担持している斜方晶型酸化チタン粒子を用いるのが好ましい。また、斜方晶型の酸化チタン粒子としてはブルッカイト（板チタン石）粒子が最も望ましい。異なる結晶型の酸化チタンや、酸化チタン以外の光半導体粒子を併用してもよい。

20 本発明の方法では、前記第 3 の工程で処理された空気を、さらに赤外線ランプとハロゲンランプで照射して乾燥するのが好ましい。なお、本発明の方法は酸素を含有するいろいろなガスの浄化に適用できるが、空気の浄化に適用するのが最も有利である。

空気を浄化する本発明の装置は、空気の供給手段および空気中にオゾンを発生 25 させる装置、例えば 110 nm 以上、200 nm 未満の短波長紫外線を照射する装置を有する第 1 の処理室と、該第 1 の処理室に連設され、第 1 の処理室から供給される空気に 200 nm 以上、300 nm 未満の中波長紫外線を照射する装置を有する第 2 の処理室と、該第 2 の処理室に連設され、第 2 の処理室から供給される空気に 300 nm 以上、380 nm 以下の長波長紫外線を照射する装置を有

する第3の処理室と、該第3の処理室で処理された空気を外部に排出する手段とを有し、前記第2および／または第3の処理室は光触媒を有していることを特徴としている。

光触媒は、方法の発明で説明したものと同様の物を用いることができる。

5 本発明の装置は、前記第3の処理室にさらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた、乾燥室をさらに設けるのが好ましい。

本発明の装置も酸素を含有するいろいろなガスの浄化に適用できるが、空気の浄化に適用するのが最も有利である。

#### 図面の簡単な説明

10 図1は本発明の空気浄化装置の一例を説明する線図的な図面である。

図中の符号はそれぞれ下記のものを示す。

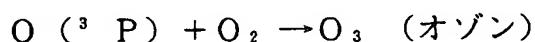
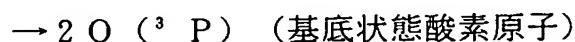
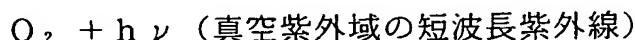
1 …空気浄化装置、2 …ケーシング、3 …空気導入口、3 A …フィルタ、4 …空気排出口、4 A …吸引送風機、5 …短波長紫外線照射装置、6 …第1の処理室、7、8、11、12、15、16 …仕切り壁、9 …第2の処理室、10 …中波長紫外線照射装置、13 …長波長紫外線照射装置、14 …第3の処理室、17 …乾燥室、18 …赤外線ランプ、19 …光触媒、20 …ハロゲンランプ、A …空気。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明は、空気に紫外線を照射して活性酸素種である一重項酸素およびスーパー・オキシドを生成させ、その際、特に中長波長紫外線照射を特定の光触媒の存在下に行うことにより、前記活性酸素種の発生を助長し、これらの持つ強力なエネルギー(22.5 kcal/mol強)により、空気の殺菌、脱臭等のみならず、空気中の難分解性の有機化合物まで分解しようとするものである。

本発明で好ましく使用される各波長の紫外線照射による酸素の挙動(乾燥雰囲気中)を示すと下記のとおりである。

25 (1) 短波長(110～200nm)の紫外線照射:



(2) 中波長(200～300nm)の紫外線照射:

$O_3 + h\nu$  (DNA吸収波長である中波長紫外線)

$\rightarrow 2O(^1D)$  (一重項酸素原子) +  $O_2(^1\Delta)$  (一重項酸素分子)

$2O(^1D) \rightarrow O_2^-$  (スーパー・オキシド)

なお、湿潤雰囲気下では、下記の反応も起こる。

5  $O(^1D)$  (一重項酸素原子) +  $H_2O \rightarrow 2\cdot OH$  (ヒドロキシラジカル)

(3) 長波長 (300~380 nm) の紫外線照射 :

$2O(^1D) + h\nu$  (長波長)  $\rightarrow O_2$  (基底状態酸素分子)

$O_2^-$  (スーパー・オキシド) +  $h\nu$  (長波長)  $\rightarrow O_2$  (基底状態酸素分子)

なお、湿潤雰囲気下では、下記の反応も起こる。

10  $2\cdot OH$  (ヒドロキシラジカル)  $\rightarrow O(^3P)$  (基底状態酸素原子)  
+  $H_2O$

上記中波長と長波長の紫外線照射において、光触媒を存在させると触媒表面に電子が放出され、これが基底状態酸素原子に作用して活性酸素アニオンを生成し、この活性酸素アニオンが互いに結合して強力な殺菌力を有するスーパー・オキシドを生成する。さらに、このスーパー・オキシドは長波長の紫外線照射を受けて基底状態酸素分子に変換される。

$h\nu$  (200~300 nmの中波長紫外線)

$\rightarrow H\bullet O^+e^+$  (触媒上の正孔) +  $e^-$  (表面に放出された電子)

$e^- + O(^3P)$  (基底状態酸素原子)  $\rightarrow O^-$  (活性酸素アニオン)

20  $2O^-$  (活性酸素アニオン)  $\rightarrow O_2^-$  (スーパー・オキシド)  
 $O_2^-$  (スーパー・オキシド) +  $h\nu$  (300~370 nmの長波長紫外線)  
 $\rightarrow O_2$  (基底状態酸素分子)

なお、湿潤雰囲気下では、下記の反応も起こる。

$H\bullet O^+ + OH^- \rightarrow \cdot OH$  (ヒドロキシラジカル)

25 本発明の方法や装置は、細菌や臭気を含む空気のほか、難分解性の有機化合物や無機系大気汚染物質を含む排ガスのような酸素含有ガスをすべて浄化処理の対象としている。

本発明に用いる光触媒は、光半導体粒子として酸化チタン粒子または酸化チタン粒子に銀のような金属微粒子を電極として担持させ、必要に応じてセラミック

粉末のような吸着材料で被覆したものである。酸化チタンとしては、正方晶型のアナタース型酸化チタンおよびルチル型酸化チタン、斜方晶型の酸化チタンが使用可能であるが、本発明では斜方晶型酸化チタンが好ましく用いられる。斜方晶型の酸化チタンとしては、具体的にはブルッカイト（板チタン石）の粒子が挙げられ、これは天然物でも合成物でもよい。酸化チタン（ $TiO_2$ ）粒子は、必要に応じ、異なる結晶型のものが混在していてもよく、また他の光半導体粒子、例えばCdS、CdSe、WO<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SrTiO<sub>3</sub>、KNbO<sub>3</sub>等を混合して用いることができる。電極として用いる金属微粒子としては、銀のほかに金、白金、銅を用いることができる。光半導体粒子の粒径は1～50 μmの範囲が好ましい。また、金属微粒子の粒径は0.05～0.1 μmが好ましい。光半導体粒子と金属微粒子との混合割合は、殺菌、脱臭作用等を好適に発揮させるためには光半導体粒子100重量部に対して金属微粒子1～55重量部が好ましく、20～30重量部が特に好ましい。吸着材料は空気の中から細菌、ウィルス等を吸着、保持するために用いられるもので、前述のセラミック粉末、例えばアパタイト（りん灰石）、ゼオライトまたはセピオライト等のほかに活性炭、絹繊維含有物等を用いることができる。アパタイトとしては細菌、ウィルス等を選択的に吸着するハイドロキシアパタイト[Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>]が好ましい。これらの吸着材料（絹繊維含有物は粉末の場合）の粒径は、より大きな表面積を確保するとともに、良好な被吸着性を考慮すると0.001～1.0 μmが好ましく、0.01～0.05 μmが特に望ましい。光半導体粒子と吸着材料の混合割合は、光半導体粒子100重量部に対して吸着材料は1～50重量部が好ましく、10～30重量部が特に望ましい。

本発明において、光触媒は空気が接触する基材上に付着されるが、このような基材としては金属板、セラミックボード、不織布、例えばポリエステル繊維不織布、紙、織物、プラスチック等が挙げられる。付着方法としては低温溶射法により光触媒を基材にバインダーなしで直接付着させる方法や、ゾルーゲル法、すなわち光触媒（光半導体粒子、金属微粒子および吸着材料）、無機バインダーとの塗膜形成成分および溶剤からなるゾルを基材上に付着させた後、例えば300～400℃でゲル化させる方法が挙げられる。この場合、必要に応じてさらに

他の成分を含有させてもよい。

低温溶射法では、上記の基材上に例えば融点が2000°C以下である酸化チタンの粒子(5~50μm)と、前記金属微粒子1~10μmを酸素、アセチレン等を用いたガス溶射法により、約2900~3000°Cで溶融したセラミックスとともに溶射する。溶射後は光触媒粒子は30~40μの偏平積層粒子となり、溶融によるアンカー効果により基材上に強固に付着する。

一方、バインダーを用いる方法では、塗膜形成成分としてセルロース誘導体、フタル酸樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂等の公知の塗膜形成用樹脂やタルク、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、ガラスビーズ等を用いる。

溶剂としては水、エタノールおよびプロパノール等のアルコール系溶剤、石油系溶剤、芳香族系溶剤を用いることができる。塗料として塗布する場合の光半導体粒子、金属微粒子および吸着材料の合計配合量は、殺菌、防臭等の作用を発揮し、適度な塗装性を確保するためには塗料全量中3~55重量%であるのが好ましく、15~35重量%が特に望ましい。

光触媒として正方晶型酸化チタンを用いる場合、すべてがアナタース結晶形態の酸化チタンはその酸化力が強く、基材を劣化させることがあるので、このような場合には、塗料においては原料である酸化チタン粉末中のアナタース型結晶とルチル型結晶の重量比を20~50%:50~80%にすることが好ましい。アナタース型結晶に比率が低くなると、それだけ光触媒の作用が弱くなる。

一方、斜方晶型の酸化チタンを触媒に使用する場合には、アナタース型やルチル型の酸化チタンでは分解が困難であった有機化合物の炭素連鎖を切断したり、芳香環を分解して該化合物を炭酸ガスや水等の単純な化合物まで戻すことができる。しかし、その光触媒作用は最も強く、基材を劣化させ易いので、酸化されにくい基材や塗料等を用いる必要がある。

他の金属微粒子としては導電性の良好な銀、金、白金、銅のほかバナジウム、タンクスチタン等の金属粉末が用いられるが、経時変化がなく安定している点で白金が最も好ましい。しかし、経済性を考慮すれば、無毒でそれ自体も殺菌性を有している銀が好ましい。また、助触媒効果を生じる点からはバナジウム、タンクスチタンが好ましい。これらの金属微粒子の粒径は前記酸化チタン粒子との関係を

考慮して0.001～0.1  $\mu$ mが好ましい。前記酸化チタン粒子と金属微粒子との混合割合は、浄化作用を好適に発揮するためには前記酸化チタン粒子100重量部に対して前記金属微粒子1～55重量部が好ましく、20～30重量部がより望ましい。

5 紫外線照射は、上記所定波長の紫外線を発生する市販の紫外線ランプを使用したり、特定の波長の紫外線を選択的に透過する石英ガラスを介して紫外線を照射することにより行われる。

本発明における紫外線照射装置としては、所定波長の紫外線を発生する水銀ランプ、メタルハライドランプ、紫外線ランプ、光触媒励起用ランプ等を用いることができる。短波長紫外線用の紫外線ランプとしてはケミカルランプを用いることができる。また、短、中波長および長波長紫外線用としては紫外線水銀ランプが用いられる。紫外線水銀ランプは石英ガラスに封入した水銀の発光スペクトルを利用したもので、点灯中の水銀蒸気圧により低圧型（245nm以下が強い）と高圧型（365nm以上が強い）に分けられるが、それぞれ中波長および長波長用として用いることができる。また、光触媒励起用ランプでは351nmおよび368nmにそれぞれピークを持つW型およびN型蛍光ランプがある（例えば建築設備と配管工事、1998年6月号、47～50頁）が、それぞれ中波長および長波長紫外線用として用いることができる。光触媒は紫外線が照射される室内で空気が流通する内壁や仕切り壁に付着させればよいが、空気の通路を遮るようフィン状の触媒板を前記壁に設けて触媒効果を高めることもできる。上記3種の紫外線照射装置としては、短波長紫外線照射装置が少なくとも183～184nmの紫外線を発生するもの、中波長紫外線照射装置が少なくとも254nmの紫外線を発生するもの、および長波長紫外線照射装置が少なくとも310～370nmの紫外線を発生するものが好ましい。

25 以下、図面を参照しながら本発明をさらに詳細に説明する。

図1は、本発明の空气净化装置の一例を示す説明図である。この装置1は、被処理空気Aが流通するケーシング2と、該ケーシング2の一端に設けられたフィルタ3Aを有する空気導入口3と、該ケーシング2の他端に設けられた吸引送風機4Aを有する空気排出口4と、空気導入口3から排出口4に向けて順次設けら

れた短波長紫外線照射装置 5 を有する第 1 の処理室 6 と、該第 1 の処理室 6 に仕切り壁 7 および 8 を介して連通する、中波長紫外線照射装置 10 を有する第 2 の処理室 9 と、第 2 の処理室 9 に仕切り壁 11 および 12 を介して連通する、長波長紫外線照射装置 13 を有する第 3 の処理室 14 と、該第 3 の処理室に仕切り壁 15 および 16 を介して連通する乾燥室 17 とから主として構成される。短波長紫外線照射装置は 110 nm 以上、200 nm 未満（好ましくは 110～185 nm）の短波長紫外線を発生し、また中波長紫外線照射装置 10 は 200 nm 以上、300 nm 未満（好ましくは 210～260 nm）の中波長紫外線を発生し、長波長紫外線照射装置 13 は 300 nm 以上、380 nm 未満（好ましくは 310～370 nm）の長波長紫外線を発生する。また、第 2 の処理室の仕切り壁 8、11 およびケーシング内壁ならびに第 3 の処理室 14 の仕切り壁 12、15 およびケーシング内壁には光触媒 19 が付着または塗布されている。

また、乾燥室 17 には赤外線ランプ 18 が設けられ、第 3 の処理室で浄化された空気を乾燥した後、出口 4 から排出するようになっている。紫外線照射装置 5 および 10 は、例えば石英ガラス管内に 2 本の電極が設置され、内部に所定圧力の水銀等の金属蒸気が封入され、この電極に所定の電位差をかけることにより、前記特定の波長の紫外線を得るようになっている。長波長の紫外線照射装置 13 としては、前記長波長の紫外線を生成する装置を用いることができる。

上記の装置において、被処理空気 A はフィルタ装置 3A を通った後空気導入口から第 1 の処理室 6 に導入され、ここで短波長紫外線照射装置 5 からの紫外線の照射を受け、前記のようにオゾンを発生し、その酸化作用により空気中の細菌等が殺菌される。第 1 の処理室 6 を出た空気は次に第 2 の処理室 9 に入り、ここで中波長の紫外線照射装置 10 による紫外線の照射を受け、その作用および光触媒 19 の作用により、前述のように一重項酸素分子、スーパーオキシド等の活性酸素を生成し、空気中の殺菌、脱臭とともに有機化合物の酸化分解が行われる。このような活性酸素を含む空気は次に第 3 の処理室 14 に移行し、ここで長波長紫外線照射装置 13 による紫外線の照射を受け、スーパーオキシドが基底状態酸素分子に変換され、その際に放出するエネルギーによりさらに空気が浄化処理される。この浄化処理された空気は乾燥室 17 に移行し、ここで赤外線ランプ 18 か

らの赤外線（熱線）照射により乾燥された後、さらにハロゲンランプ20からの熱線を吸収した後、出口4から外部に排出される。

本発明の方法および装置は、院内感染（M R S A等）の防止、医療および食品加工用のクリーンルーム、ダクト内、タバコ等の脱臭のほかに、難分解性の有機化合物、例えばダイオキシン等の塩素系芳香族化合物やN O x、S O x、C O、N H<sub>3</sub>等の無機化合物を含む排ガスの無害化処理に広く応用することができる。

〔実施例1〕

図1に示す試験装置を用い、細菌（10<sup>8</sup> CFU／ml）とウィルス（10<sup>7</sup> PFU／ml）の合計5種のエアロゾルAを試験装置の空気導入口3から装置内に別々に吹込んだ。一方、空気排出口4に微生物捕集用のフィルタを取付け、微生物をトラップした。フィルタから細菌とウィルスを誘出し、下記の培地で培養して定量した（試験は2回行った）。

細菌と培地、およびウィルスと細胞：

E s c h e r i c h i a    c o l i    A T C C    3 5 1 5 0    (病原性大腸菌  
O-157)

デゾキシコレート培地

S t a p h y l o c o c c u s    a u r e u s    I F O    1 2 7 3 2    (黄色  
ブドウ球菌M R S A)

マンニット食塩培地

P s e u d o m o n a s    a e r u g i n o s a    G N B - 1 3 9    (緑膿菌  
)

N A C 寒天培地

B a c i l l u s    s u b t i l u s    s p o r e    (枯草菌芽胞)

マンニット食塩培地

C o x s a c k i e    v i r u s    B 6型    S c h m i t t 株  
H E L - R 6 6 細胞（ヒト胎児肺由来細胞）

試験装置の殺菌灯を消した場合（ファンのみ運転）を対照として、殺菌灯点灯時の生残菌数、生残率および殺菌率を求めた。試験条件の組合せはF（対照）、S、S+M、S+M+L、S+M+L+R、S+M+L+R+Hの6条件である。

ここでFはファンのみ運転(全灯消灯)、Sはファン運転+S(短波長紫外線照射装置5)点灯、MはM(中波長紫外線照射装置10)点灯、LはL(長波長紫外線照射装置13)点灯、RはR(赤外線ランプ18)点灯、HはH(ハロゲンランプ20)点灯をそれぞれ示す。結果を表1~5に示す。

表1 空気殺菌機による病原性大腸菌O-157殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F(対照)	1	$1.2 \times 10^3$	100	0
	2	$1.2 \times 10^3$	100	0
	平均	$1.2 \times 10^3$	100	0
S	1	20	1.7	98.3
	2	10	0.8	99.2
	平均	15	1.3	98.7
S+M	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.8	>99.2
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S+M+L	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.8	>99.2
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S+M+L+R	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.8	>99.2
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S+M+L+R+H	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.8	>99.2
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2

F:ファンのみ運転(全灯消灯)、S:ファン運転+S点灯、

M:M点灯、L:L点灯、R:R点灯、H:H点灯

表2 空気殺菌機による黄色ブドウ球菌M R S A殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F (対照)	1	$2.2 \times 10^3$	100	0
	2	$2.1 \times 10^3$	100	0
	平均	$2.2 \times 10^3$	100	0
S	1	20	0.9	99.1
	2	10	0.5	99.5
	平均	15	0.7	99.3
S + M	1	20	0.9	99.1
	2	10	0.5	99.5
	平均	15	0.7	99.3
S + M + L	1	<10不検出	<0.5	>99.5
	2	<10不検出	<0.5	>99.5
	平均	<10不検出	<0.5	>99.5
S + M + L + R	1	<10不検出	<0.5	>99.5
	2	<10不検出	<0.5	>99.5
	平均	<10不検出	<0.5	>99.5
S + M + L + R + H	1	<10不検出	<0.5	>99.5
	2	<10不検出	<0.5	>99.5
	平均	<10不検出	<0.5	>99.5

F : ファンのみ運転 (全灯消灯) 、 S : ファン運転 + S 点灯、

M : M点灯、 L : L点灯、 R : R点灯、 H : H点灯

表 3 空気殺菌機による綠膿菌殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F (対照)	1	$1.2 \times 10^3$	100	0
	2	$1.1 \times 10^3$	100	0
	平均	$1.2 \times 10^3$	100	0
S	1	30	2.5	97.5
	2	20	1.8	98.2
	平均	25	2.1	97.9
S + M	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.9	>99.1
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S + M + L	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.9	>99.1
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S + M + L + R	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.9	>99.1
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2
S + M + L + R + H	1	<10不検出	<0.8	>99.2
	2	<10不検出	<0.9	>99.1
	平均	<10不検出	<0.8	>99.2

F : ファンのみ運転 (全灯消灯) 、 S : ファン運転 + S 点灯、

M : M 点灯、 L : L 点灯、 R : R 点灯、 H : H 点灯

表4 空気殺菌機による枯草菌芽胞殺菌効果

殺菌灯	試験	生残菌数 CFU/Filter	生残率 %	殺菌率 %
F (対照)	1	$1.5 \times 10^3$	100	0
	2	$1.4 \times 10^3$	100	0
	平均	$1.5 \times 10^3$	100	0
S	1	30	2.0	98.0
	2	20	1.4	98.6
	平均	25	1.7	98.3
S + M	1	20	1.3	98.7
	2	20	1.4	98.6
	平均	20	1.3	98.7
S + M + L	1	20	1.3	98.7
	2	10	0.7	99.3
	平均	15	1.0	99.0
S + M + L + R	1	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	2	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	平均	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
S + M + L + R + H	1	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	2	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3
	平均	< 10 不検出	< 0.7	> 99.3

F : ファンのみ運転 (全灯消灯) 、 S : ファン運転 + S 点灯、

M : M点灯、 L : L点灯、 R : R点灯、 H : H点灯

表5 空気殺菌機によるコクサッキーウィルス不活化効果

殺菌灯	試験	生残ウィルス数 PFU/Filter	生残率 %	ウィルス不活 化率 %
F (対照)	1	$8.8 \times 10^2$	100	0
	2	$7.6 \times 10^2$	100	0
	平均	$8.2 \times 10^2$	100	0
S	1	$2.0 \times 10^2$	22.7	77.3
	2	$1.2 \times 10^2$	15.8	84.2
	平均	$1.6 \times 10^2$	19.5	80.5
S + M	1	$1.6 \times 10^2$	18.2	81.8
	2	$1.0 \times 10^2$	13.2	86.8
	平均	$1.3 \times 10^2$	15.9	84.1
S + M + L	1	60	6.8	93.2
	2	40	5.3	94.7
	平均	50	6.1	93.9
S + M + L + R	1	<20不検出	<2.3	>97.7
	2	<20不検出	<2.6	>97.4
	平均	<20不検出	<2.4	>97.6
S + M + L + R + H	1	<20不検出	<2.3	>97.7
	2	<20不検出	<2.6	>97.4
	平均	<20不検出	<2.4	>97.6

F : ファンのみ運転 (全灯消灯) 、 S : ファン運転 + S 点灯、

M : M点灯、 L : L点灯、 R : R点灯、 H : H点灯

表1～5から理解できるように、平均  $1.2 \times 10^3$  CFU (ファンのみの運転) の大腸菌は、殺菌灯SとMの2灯点灯で平均10CFU以下 (不検出) となった (表1)。平均  $2.2 \times 10^3$  CFU (ファンのみの運転) の黄色ブドウ球菌は、殺菌灯SとMおよびLの3灯点灯で平均10CFU以下 (不検出) となった (表2)。平均  $1.2 \times 10^3$  CFU (ファンのみの運転) の緑膿菌は、殺菌灯SとMの2灯点灯で平均10CFU以下 (不検出) となった (表3)。平均  $1.5 \times 10^3$  CFU (ファンのみの運転) の枯草菌芽胞は、殺菌灯SとMとLおよびRの4灯点灯で平均10CFU以下 (不検出) となった (表4)。平均  $8.2$

× 10<sup>2</sup> PFU (ファンのみの運転) のコクサッキーウィルスは、殺菌灯SとMとLおよびRの4灯点灯で平均20 PFU以下 (不検出) となった (表5)。

大腸菌の殺菌率は殺菌灯Sのみが平均98.7%、さらにMの点灯で平均99.2%以上であった。黄色ブドウ球菌の殺菌率は殺菌灯SとMの2灯点灯で平均95.9.3%、さらにLの点灯で平均99.5%以上であった。緑膿菌の殺菌率は殺菌灯Sのみが平均97.9%、さらにMの点灯で平均99.2%以上であった。枯草菌芽胞の殺菌率は殺菌灯SとMとLの3灯点灯で平均99.0%、さらにRの点灯で平均99.3%以上であった。コクサッキーウィルスの不活化率は殺菌灯SとMとLの3灯点灯で平均93.9%、さらにRの点灯で平均97.6%以上であった。

試験装置の発生するオゾンの排出量が多く (試験装置周囲のオゾン臭大) 、1回当たりの細菌とウィルス噴霧および回収時間は最長5分間が限度であった。

試験では10<sup>8</sup> CFU/mlの濃厚な菌液と10<sup>7</sup> PFU/mlのウィルス液を噴霧したところ、ファンのみの運転 (対照) で、試験装置の出口側 (空気吹き出し口) では10<sup>3</sup> 個程度の細菌または10<sup>2</sup> 個程度のウィルスが検出されたが、紫外線を照射すると上記のように不検出になった。したがって、試験装置の殺菌灯点灯による細菌およびウィルス不活化効果は高く、内壁等に付着した微生物も殺菌灯の点灯および触媒による活性作用により死滅すると考えられる。

大腸菌、黄色ブドウ球菌、緑膿菌等の細菌は、殺菌灯SとMとLの3灯点灯で殺菌率99%以上の殺菌効果が期待できる。枯草菌芽胞やコクサッキーウィルス等は前述の細菌に較べて抵抗性が高いが、殺菌灯SとMとLの3灯に加えて、Rの点灯で殺菌率99%以上の殺菌およびウィルス不活化効果が期待できる。

### [実施例2]

有機化合物としてアセトアルデヒド10 ppmを含む空気を被処理空気として図1の試験装置を用い、空気の浄化処理実験を行った。図1の装置の中波長紫外線照射装置10および長波長紫外線照射装置13のそれぞれの内壁には、本発明の光触媒として斜方晶型酸化チタン粒子 (ブルッカイト粒子) を付着させた。試験結果を表6に示す。表6には比較として従来のアナタース型酸化チタン粒子を付着させた場合をあわせて示すが、この表から空気中のアセトアルデヒド含有量が

本発明の場合に顕著に減少していることがわかる。

表 6

	光触媒	アセトアルデヒド残存率
実施例	斜方晶型TiO <sub>2</sub> (ブルッカイト)	1 %
比較例	正方晶型TiO <sub>2</sub> (アナタース型)	10 %

10

### 産業上の利用可能性

本発明によれば、空気に光触媒の存在下で所定の波長の紫外線を照射することにより、空気の殺菌、脱臭等の浄化処理を効率よく行うことができ、特に斜方晶型酸化チタン粒子を触媒として使用する場合には、空気中に含まれる有機化合物中の炭素連鎖（例えば二重、三重結合およびC-C単結合や芳香環を含む）を切断、酸化し、該化合物を低分子の化合物（炭酸ガスや水）にまで分解でき、このため難分解性の有機化合物を含む排ガスの浄化処理も可能になる。

20

25

## 請求の範囲

1. 酸素含有ガスに酸化チタンを含む光触媒の存在下で紫外線を照射することを特徴とする酸素含有ガスの浄化方法。
- 5 2. 酸素含有ガス中にオゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理されたガスに、さらに200nm以上、300nm未満の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理されたガスに、さらに300nm以上、380nm以下の長波長紫外線を照射して前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第10 3の工程を光触媒の存在下に行うことの特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。
3. 前記第1の工程が、酸素含有ガスに200nm未満の短波長紫外線を照射する工程である請求の範囲第2項記載の方法。
4. 前記光触媒は、酸化チタン粒子に電極として他の金属微粒子を担持させたものを含む請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の方法。
- 15 5. 前記光触媒が斜方晶型酸化チタン粒子、または他の金属微粒子を担持している斜方晶型酸化チタン粒子である請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の方法。
6. 前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である請求の範囲第5項記載の方法。
- 20 7. 前記第3の工程で処理された酸素含有ガスを、さらに赤外線ランプとハロゲンランプで照射して乾燥する工程を含む請求の範囲第2項または第3項記載の方法。
8. 前記酸素含有ガスが空気である請求の範囲第1～7項のいずれかに記載の方法。
- 25 9. 酸素含有ガスの供給手段および供給された酸素含有ガス中にオゾンを発生させる装置を有する第1の処理室と、該第1の処理室に連設された200nm以上、300nm未満の中波長紫外線照射装置を有する第2の処理室と、該第2の処理室に連設された300nm以上、380nm以下の長波長紫外線照射装置を有する第3の処理室と、該第3の処理室で処理された酸素含有ガスを外部に排出する

手段とを有し、前記第 2 および／または第 3 の処理室は酸化チタンを含む光触媒を有していることを特徴とする酸素含有ガスの浄化装置。

10. 前記オゾンを発生させる装置が 110 nm 以上、200 nm 未満の短波長紫外線照射装置である請求の範囲第 9 項記載の装置。

5 11. 前記光触媒は、光半導体粒子として酸化チタン粒子に電極として他の金属微粒子を担持させたものを含む請求の範囲第 9 項または第 10 項記載の装置。

12. 前記光触媒が斜方晶型酸化チタン粒子、または他の金属微粒子を担持している斜方晶型酸化チタン粒子である請求の範囲第 9 項または第 10 項記載の装置。

13. 前記斜方晶型酸化チタン粒子がブルッカイト（板チタン石）粒子である請求の範囲第 12 項記載の装置。

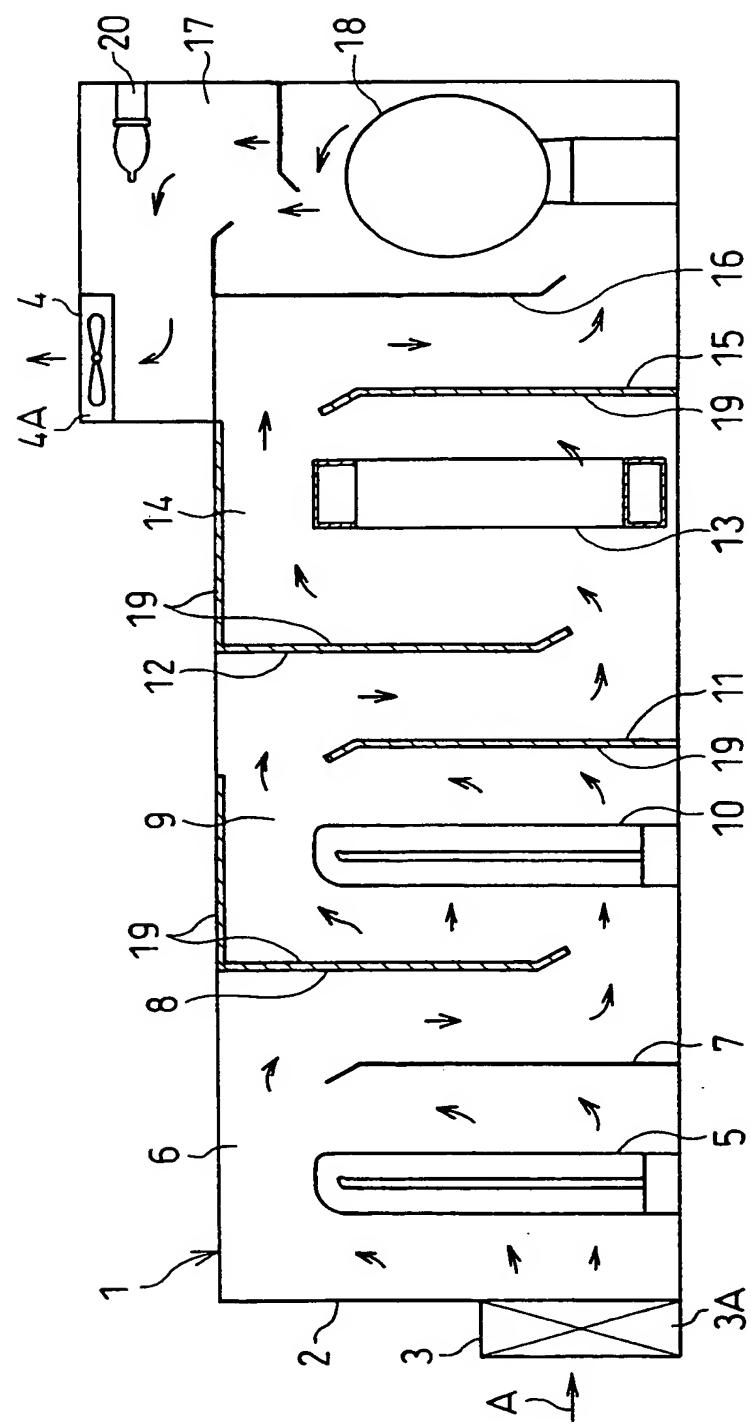
14. 前記第 3 の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた、乾燥室が設けられている請求の範囲第 9 項記載の装置。

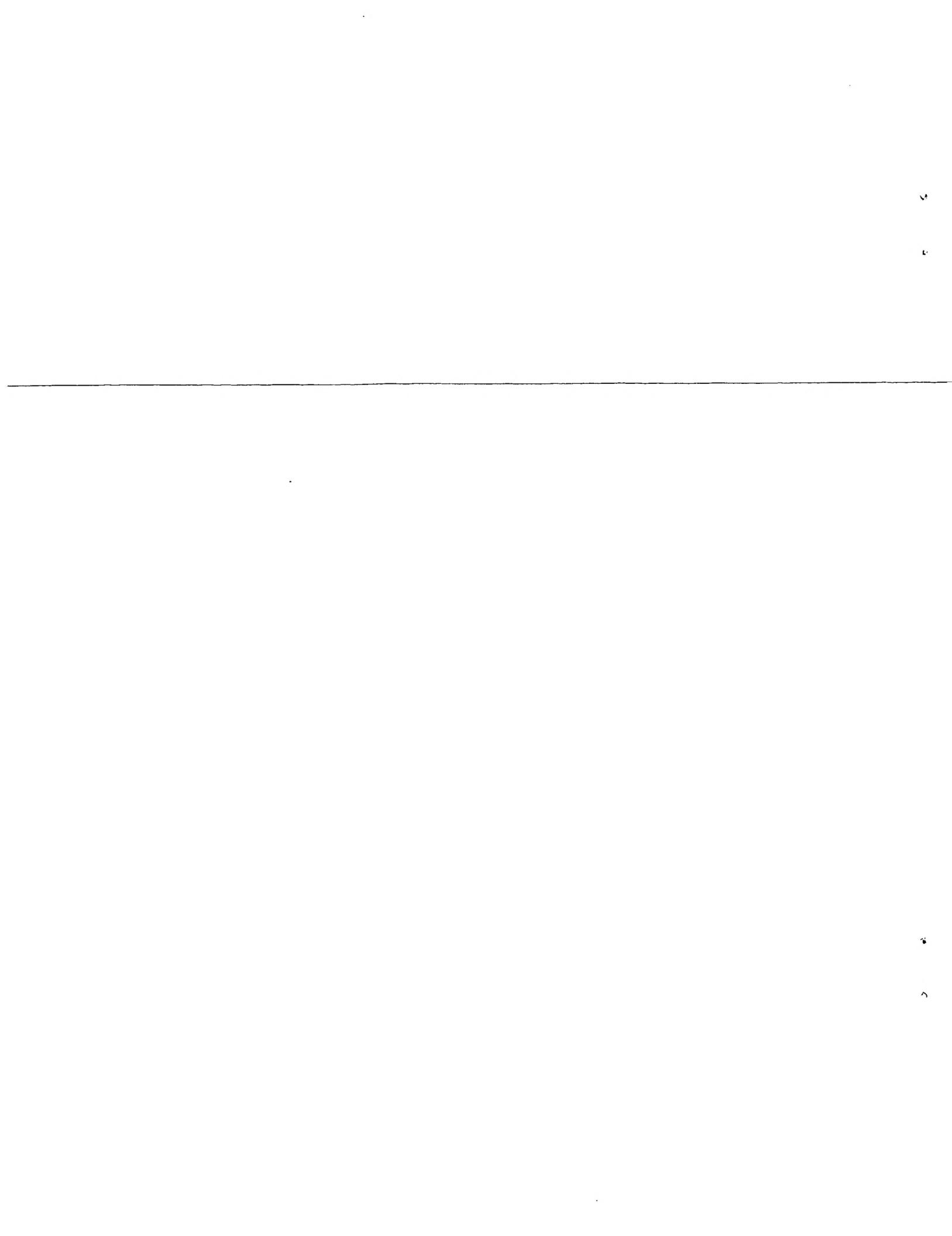
15

20

25

図 1





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04625

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO, 94/11092, A1 (Toto Ltd.), 26 May, 1994 (26.05.94), Claims; specification, pages 1 to 3 & EP, 630679, A1 & US, 5874701, A	1 2-14
X	JP, 2-280818, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 November, 1990 (16.11.90), Claims; page 2, upper right column, line 7 to lower left column, line 6 (Family: none)	1 2-14
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.80790/1991 (Laid-open No.32039/1993) (CALSONIC CORPORATION), 27 April, 1993 (27.04.93), Claim 1; Par. No. 4 (Family: none)	1 2-14
Y	JP, 10-155887, A (Tadashi MOCHIKI), 16 June, 1998 (16.06.98), the whole document, especially, Claims; Par. No. 12; implementation example 1; Fig. 1 (Family: none)	2-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 September, 2000 (20.09.00)

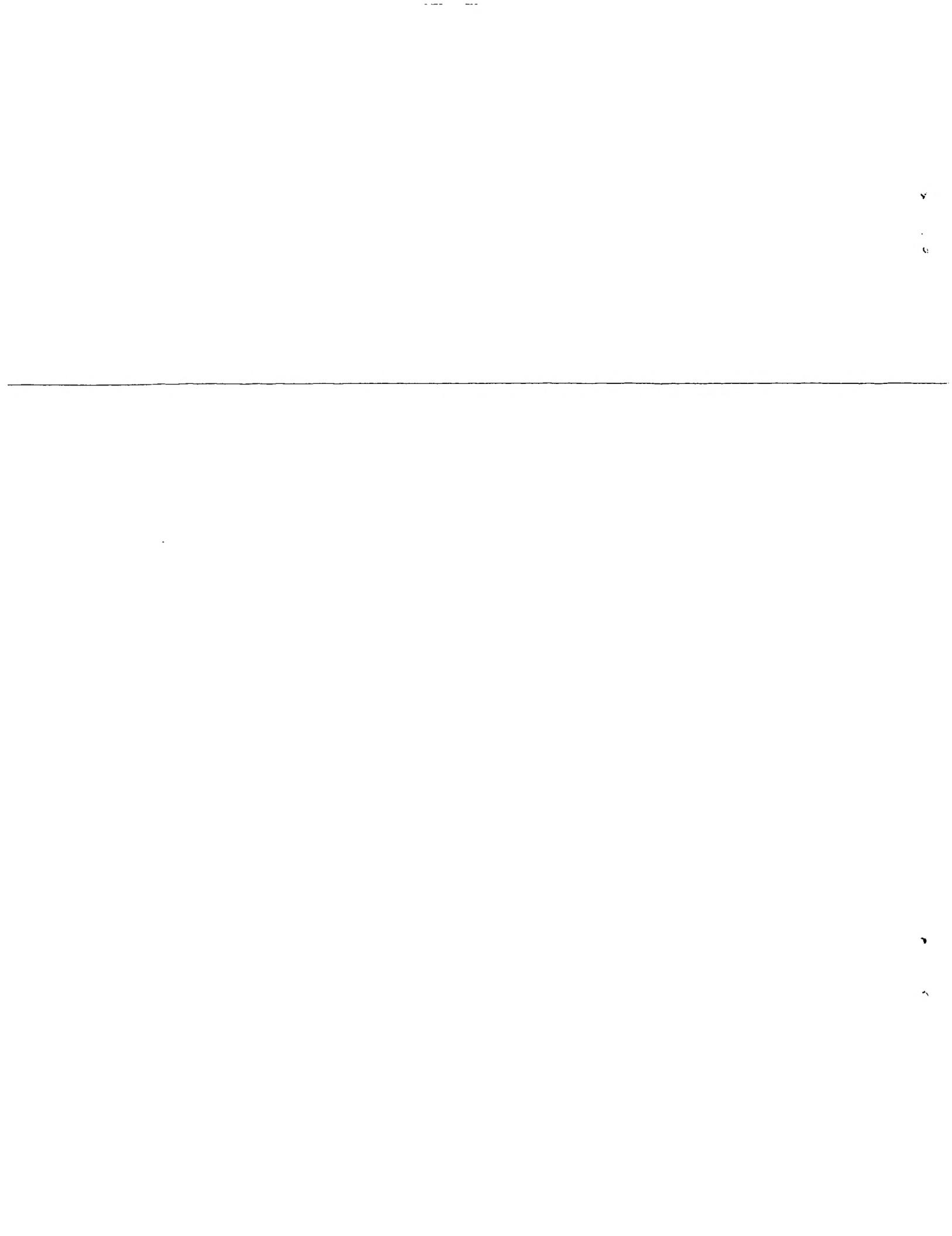
Date of mailing of the international search report  
03 October, 2000 (03.10.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/04625

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' A61L9/00, A61L9/20, B01D53/34, B01D53/86

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO, 94/11092, A1 (東陶機器株式会社), 26. 5月. 1994 (26. 05. 94), 請求の範囲, 明細書1-3頁, & EP, 630679, A1 & US, 5874701, A	1 2-14
X Y	JP, 2-280818, A (松下電器産業株式会社), 16. 11月. 1990 (16. 11. 90), 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第7行-左下欄第6行, (ファミリーなし)	1 2-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 09. 00

国際調査報告の発送日

03.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田 淳子

4C 8115

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3452

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X Y	日本国実用新案登録出願3-80790号 (日本国実用新案登録出願公開5-32039号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (カルソニック株式会社), 27. 4月. 1993 (27. 04. 93), 請求項1, 第4段落 (ファミリーなし)	1 2-14
Y	JP, 10-155887, A (持磨正), 16-6月-1998-(16-06-98), 文献全体, 特に、特許請求の範囲, 第12段落, 実施例1, 図1 (ファミリーなし)	2-14